

АГАРИКОИДНЫЕ БАЗИДИОМИЦЕТЫ ЕЛЬНИКА ПРИРУЧЬЕВОГО

Шишигин А.С.¹, Переведенцева Л.Г.¹, Переведенцев В.М.²

¹ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,
perevperm@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

AGARICS IN THE FIR-WOOD NEAR THE BROOK

Shishigin A.S.¹, Perevedentseva L.G.¹, Perevedentsev V.M.²

A study of agarics with a stationary method was conducted in 2011 in the Perm Territory (Dobryansky region, the biological station «Verkhnyaya Kvazhva», the southern taiga subzone). The monitoring has been held from 1975. 133 species of mushrooms from 35 genera and 14 families have been found. Mushrooms from the families *Tricholomataceae*, *Cortinariaceae*, *Russulaceae*, prevail, which is typical for a boreal zone. Most of the species are litter saprotrophs and mycorrhizal mushrooms.

Введение. Агарикоидные базидиомицеты, обитающие в еловых лесах, представляют интерес как гетеротрофный компонент климаксных сообществ. Ель оказывает большое влияние на условия местообитания, создавая определенный микроклимат. Климаксные состояния природных экосистем играют важную роль, так как являются конечной стадией сукцессии, которые характеризуются устойчивым состоянием биогеоценоза. В результате климакса возникает самое продуктивное и богатое видами растительное сообщество. Исследования стационарным методом позволяют проследить динамику изменения взаимоотношений организмов между собой и со средой их обитания. Поэтому данные исследования важны для понимания развития экосистем.

Целью работы является выявление видового состава агарикоидных базидиомицетов ельника приручьевого. Для достижения цели были определены следующие задачи: 1) проведение таксономического и эколого-трофического анализа; 2) определение доминирующих видов грибов по числу базидиом и по биомассе (по декадам); 3) определение урожайности грибов в августе 2011г. (по декадам); 4) выявление съедобных, несъедобных, ядовитых, а также редких, видов грибов.

Объекты и методы исследований. На территории Пермского края изучение агарикоидных базидиомицетов ведётся с 1975 г. по настоящее время стационарным методом (пробная площадь, размером 50х20 м) [3]. Первая серия наблюдений была проведена в 1975-77 гг., вторая – в 1994-96 гг., а третья – в 2010-12гг. Сбор грибов происходил в августе-сентябре. Учет видового разнообразия, количества и биомассы плодовых тел грибов проводился один раз в декаду. Материалом для данного сообщения послужили результаты исследований, проведенные в 2011 г. в ельнике приручьевом (Пермский край, Добрянский муниципальный район, окрестности ООПТ «Верхняя Квазва»). Территория относится к южно-таежным пихтово-еловым лесам с наличием липы в древесном ярусе [2].

Климат района исследований умеренно-континентальный, имеет ряд особенностей, которые проявляются в распределении температуры воздуха, атмосферных осадков, что обусловлено влиянием Уральских гор [4]. В ельнике приручьевом, в августе 2011 г., самые низкие температуры были отмечены в третью декаду, а наибольшие – во вторую декаду. Максимальная сумма осадков была обнаружена в третью декаду августа, минимальная – в первую декаду наблюдений. Наибольшая средняя температура и сумма осадков в течение трех месяцев была отмечена в июле. Самые низкие температуры были зафиксированы в сентябре третьей декады исследований. Наименьшая сумма осадков обнаружена в первую декаду августа. Таким образом, значительная сумма осадков и высокая температура июля могли повлиять на интенсивность плодоношения грибов в августе.

Исследуемый биогеоценоз расположен в долине лесной речки Квазвы, коренное сообщество, возраст которого составляет 120-135 лет. Состав леса 9Е1П+Б. Сомкнутость крон 0.5. Подрост состоит из *Picea obovata* Ledeb. и *Abies sibirica* Ledeb. Кустарниковый ярус образован такими видами как *Ribes nigrum* L., *Lonicera xylosteum* L., *Sorbus aucuparia* L. Проективное покрытие кустарничково-травяного яруса составляет 80-90%, где преобладают *Oxalis acetosella* L., *Dryopteris carthusiana* Vill., *Stellaria nemorum* L. Изредка встречаются *Asarum europaeum* L.,

Aegopodium podagraria L., *Calamagrostis lanceolata* Roth. Моховой покров в основном состоит из зелёных мхов, растущих около стволов и на стволах деревьев, реже они встречаются на почве.

Изучение микропризнаков и идентификация грибов проводилась на кафедре ботаники и генетики растений Пермского государственного национального исследовательского университета. В работе использовались микроскопы ZEISS Axio Imager A2 и Olympus BX51. Степень сходства или различия декад исследований по видовому составу выявлялась при помощи индексов общности, которые вычислялись по формуле Жаккара:

$$\frac{c}{a+b-c},$$

где J – индекс общности;

c – число общих видов в двух сравниваемых ценозах;

a, b – количество видов грибов в каждом из биогеоценозов [3].

Для выявления доминирующих видов грибов использовался индекс доминирования $D = a/b \times 100$, где D – индекс доминирования, a – количество базидиом (или биомасса) грибов данного вида, b – количество базидиом (или биомасса), собранных на всей учетной площади [3]. Для анализа состава экологических групп и их соотношение использовалась шкала эколого-трофических групп, предложенная А.Е. Коваленко [1]. Список видов грибов расположен по системе, принятой М. Мозером [6]. В скобках указаны синонимы грибов в соответствии с современной классификацией [5].

Результаты исследований. Видовой состав грибов ельника приручьего очень разнообразен. В 2011 году нами было обнаружено 113 видов агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 35 родам и 14 семействам (табл.1). Наиболее распространенными по количеству видов являются сем. *Tricholomataceae* (57 видов или 50%), сем. *Cortinariaceae* (18 видов или 16%), сем. *Russulaceae* (12 видов или 11 %), что характерно для лесных ценозов. Самыми распространенными родами являлись: *Mycena* (28), *Galerina* (9), *Cortinarius* (8), *Collybia* (7), *Russula* (6), *Lactarius* (6), *Marasmius* (6), *Clitocybe* (5)

Таблица 1. Таксономическая структура агарикоидных базидиомицетов ельника приручьего

Семейство (кол-во родов/видов)	Роды (количество видов)
1. <i>Polyporaceae</i> (2/2)	<i>Polyporus</i> (1), <i>Pleurotus</i> (1)
2. <i>Boletaceae</i> (4/4)	<i>Leccinum</i> (1), <i>Chalciporus</i> (1), <i>Xerocomus</i> (1), <i>Tylopilus</i> (1)
3. <i>Hygrophoraceae</i> (1/1)	<i>Hygrophorus</i> (1)
4. <i>Paxillaceae</i> (1/1)	<i>Paxillus</i> (1)
5. <i>Tricholomataceae</i> (11/57)	<i>Laccaria</i> (3), <i>Lepista</i> (2), <i>Clitocybe</i> (5), <i>Ripartites</i> (1), <i>Armillaria</i> (1), <i>Collybia</i> (7), <i>Micromphale</i> (1), <i>Strobilurus</i> (1), <i>Marasmius</i> (6), <i>Mycena</i> (28), <i>Xeromphalina</i> (2)
6. <i>Entolomataceae</i> (1/3)	<i>Entoloma</i> (3)
7. <i>Pluteaceae</i> (1/1)	<i>Pluteus</i> (1)
8. <i>Amanitaceae</i> (1/3)	<i>Amanita</i> (3)
9. <i>Agaricaceae</i> (2/2)	<i>Cystolepiota</i> (1), <i>Cystoderma</i> (1)
10. <i>Bolbitiaceae</i> (2/2)	<i>Conocybe</i> (1), <i>Pholiotina</i> (1)
11. <i>Strophariaceae</i> (3/6)	<i>Stropharia</i> (3), <i>Hypholoma</i> (2), <i>Psilocybe</i> (1)
12. <i>Crepidotaceae</i> (1/1)	<i>Crepidotus</i> (1)
13. <i>Cortinariaceae</i> (3/18)	<i>Inocybe</i> (1), <i>Cortinarius</i> (8), <i>Galerina</i> (9)
14. <i>Russulaceae</i> (2/12)	<i>Russula</i> (6), <i>Lactarius</i> (6)
Всего	113

В течение августа 2011 г. отмечается изменение видового состава агарикоидных грибов. Так, в первую декаду наблюдений было отмечено 33 вида (29% от общего количества грибов, обнаруженных в 2011 г.), во вторую – 14 видов (12%), а в третью декаду – 24 вида (21%). Всего в августе был выявлен 51 вид или 45% агарикоидных грибов. Остальные 62 вида (55%) были отмечены в сентябре. Вычислив индекс общности по видовому разнообразию грибов в разные декады августа, мы установили, насколько интенсивно произошло изменение биоты агариковых грибов. Так, индекс общности между 1 и 2 декадой был равен 21; между 2 и 3–12, а между 1 и 3–14. Столь низкие значения индекса общности свидетельствуют о довольно резкой смене видового

состава грибов в течение августа. В 2011 году в ельнике приручевом наблюдается появление 22 видов агариковых грибов, которые не встречались в предыдущие периоды исследований. Новыми оказались такие виды как *Collybia fuscopurpurea*, *Cortinarius rigidus*, *Galerina triscopa* и другие. Вероятно, это связано с тем, что за 40 лет лесная речка Кважва меняла русло, что повлекло изменение микроклимата и, как результат, способствовало появлению новых видов грибов. Также в 2011 году обнаружен новый вид *Mycena aurantiomarginata*, ранее не встречавшийся на территории Пермского края. Соотношение ведущих семейств ельника приручевого сильно изменялось в разные декады наблюдений. Наиболее широко представленными семействами в 1 декаду были сем. *Tricholomataceae* и *Russulaceae*. Во вторую декаду произошло уменьшение количества видов сем. *Russulaceae*. К третьей декаде преобладающими семействами стали сем. *Tricholomataceae* и *Cortinariaceae*. В третью декаду также сохраняется тенденция к увеличению числа видов сем. *Tricholomataceae* по отношению к первой и второй декаде.

К редким видам грибов в ельнике приручевом относилось 24 вида, такие как *Conocybe pilosella*, *Pholiotina filaris* (= *Pholiotina rugosa* (Peck) Singer), *Cortinarius rigidus*, *Galerina triscopa*, *Stropharia albonitens*, *Clitocybe fragrans*, *Laccaria proxima*, *Mycena aetites*, *Mycena amicta*, *Mycena oregonensis*, *Mycena speirea* и другие.

Все выявленные виды грибов относятся к 7 эколого-трофическим группам. Наиболее многочисленными оказались подстилочные сапротрофы (34% от общего числа обнаруженных видов) и микоризные грибы (33%). Самыми малочисленными оказались микотрофы, которые были представлены двумя видами *Collybia tuberosa* и *C. cookei*. К герботрофам относился один вид: *Mycena pterigena*, которая встречалась на отмирающих вайях папоротника. В течение трех декад августа соотношение эколого-трофических групп изменялось, о чем свидетельствуют индексы общности (табл.2).

Таблица 2. Индексы общности эколого-трофических групп агарикоидных базидиомицетов

Декады наблюдений	Микоризные грибы		Подстилочные сапротрофы		Ксилотрофы	
	II декада	III декада	II декада	III декада	II декада	III декада
I декада	22	19	25	12	60	50
II декада	-	15	-	7	-	14

Микоризные грибы составляли более трети всего видового состава грибов в ельнике приручевом. В первую декаду наблюдений было отмечено 16 видов грибов (49%) во вторую и третью декаду было обнаружено 6 видов (43%) и 9 видов (38%), соответственно. Микоризные грибы входят в состав сем. *Russulaceae*, *Cortinariaceae*, *Tricholomataceae*, *Boletaceae*, *Pluteaceae*. Однако видовой состав микоризных грибов претерпевал значительную трансформацию. Наименьший индекс общности по микоризным грибам был отмечен между 2 и 3 декадой ($J=15$). Группа подстильных сапротрофов состояла из видов сем. *Tricholomataceae*. Наименьший индекс общности по подстильным сапротрофам был отмечен между 2 и 3 декадой исследований. Состав группы ксилотрофов также претерпевал изменение. Наибольшее количество базидиом данной группы было отмечено в третью декаду. Высокий индекс общности был отмечен между 1 и 2 декадой. Таким образом, видовой состав ксилотрофов менее всего подвергается трансформации ($J_{\max}=60$). Бриотрофы и гумусовые сапротрофы были обнаружены только в первую декаду.

За время исследований нами был обнаружен 21 вид грибов, доминирующих либо по биомассе, либо по числу базидиом. Наибольшее количество доминантов по числу плодовых тел отмечено в 1 декаду. Самое большое количество доминантов по биомассе было обнаружено в третью декаду. Наименьший индекс общности по видовому составу доминантов был отмечен между 1 и 3 декадой ($J_{\min}=10$). Индекс общности по грибам, доминирующим по биомассе, между 1 и 2 декадой равен 6. Для 2 и 3 декады, а также для 1 и 3 декады, не было обнаружено общих видов доминирующих грибов по биомассе. Индексы общности свидетельствуют о большом различии доминирующих видов грибов. В первую декаду наблюдений отмечаются самые высокие урожаи грибов по биомассе и количеству. Вторая декада характеризуется самым низким урожаем по количеству плодовых тел. Третья декада наблюдений является самой низкоурожайной по биомассе. На большие урожаи первой декады влияют большая сумма осадков и высокая температура предыдущего месяца.

Доминирующие виды грибов ельника приручьего относятся к 3 эколого-трофическим группам: микоризообразователи, подстилочные сапротрофы и ксилотрофы. В первую декаду наблюдений доминантами по биомассе были микоризные грибы. Во вторую и третью декады доминантами по биомассе были микоризные грибы и подстилочные сапротрофы. По числу базидиум в первую и вторую декады доминантами являлись микоризные грибы, подстилочные сапротрофы, ксилотрофы. В третью декаду наблюдается значительное повышение количества ксилотрофов, а микоризные грибы полностью исчезают. Таким образом, все доминирующие виды грибов относятся к 3 эколого-трофическим группам, что наиболее характерно для лесной зоны. Повышение влажности и температуры сказалось не только на видовом разнообразии грибов в ельнике приручьего, также повлияло на экологические группы доминирующих видов.

Из всех обнаруженных в 2011г. агарикоидных грибов наибольшее количество относилось к несъедобным видам. Самыми малочисленными оказались ядовитые грибы. К ним относились такие виды как *Entoloma rhodopolium*, *Stropharia hornemannii*, *Mycena pura*, *Paxillus involutus* и другие.

Таким образом, в ельнике приручьего в 2011 году было обнаружено 113 видов агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 35 родам и 14 семействам. При этом новыми оказались 22 вида, а *Mycena aurantiomarginata* впервые обнаружена в Пермском крае. Ведущими семействами по числу видов являются сем. *Tricholomataceae*, *Cortinariaceae*, *Russulaceae*, что характерно для бореальной зоны. Все виды грибов ельника приручьего относятся к 7 эколого-трофическим группам. Наиболее широко представлены подстилочные сапротрофы и микоризные грибы. В течение августа 2011г. резко менялся не только видовой состав грибов ($J_{\max}=21$), но и соотношение состава экологических групп. Менее всего трансформации подвергается видовой состав ксилотрофов ($J_{\max}=60$).

Литература

1. Коваленко А.Е. Экологический обзор грибов из порядков Polyporales, s. Str., Boletales, Agaricales s. Str., Russulales, в горных лесах центральной части Северо-Западного Кавказа // Микология и фитопатология, 1980. Т.14. С. 300-314.
2. Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та. 1997. 252 с.
3. Переведенцева Л.Г. Биота и экология агарикоидных базидиомицетов Пермской области: Автореф. дисс. докт. биол. наук. М.: Наука, 1999. 48 с.
4. Шкляев А.С., Балков В.А. Климат Пермской области. Пермь: Пермск. кн. изд-во, 1963. 191 с.
5. Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. *Ainworth et Bisby's Dictionary of the Fungi*. 10th Ed. Wallingford: CAB International, 2008. 771 p.
6. Moser M. Die Rohrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales) // *Kleine Kryptogamenflora*. Bd. 2b. 2. Stuttgart, New York. 1983. 533 S.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ ГРИБОВ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕРЕБРЯНОБОРСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Шишкина А.А.¹, Колганихина Г.Б.²

¹Институт лесоведения РАН, Российский центр защиты леса, frgb@mail.ru

²Институт лесоведения РАН, Московский государственный университет леса, kolganihina@rambler.ru

THE FEATURES OF WOOD-DECAY FUNGI DISTRIBUTION IN THE PROVENANCES OF *PINUS SYLVESTRIS* L. IN SEREBRYANOBORSKOE EXPERIMENTAL FORESTRY

Shishkina A.A., Kolganihina G.B.

Wood-decay fungi complex is known to be an integral component of forest biogeocenosis. Study on role of these fungi in the plantings functioning has always been the subject of interest. The Serebryanoborskoe experimental forestry (Moscow region) provenances of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) were under study. This paper presents the results of phytopathological condition assessment of trees and the results of the study of wood-decay fungi species composition and distribution features. Five wood-decay fungi species were found, and the most important among them is *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.